

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-245581

(43)Date of publication of application : 19.09.1995

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

H04Q 7/38

(21)Application number : 06-032670

(71)Applicant : UNIV WASEDA

(22)Date of filing : 02.03.1994

(72)Inventor : TOMINAGA HIDEYOSHI

MITA YASUHIRO

TAKE KEIJIRO

KOSUGE YASUHARU

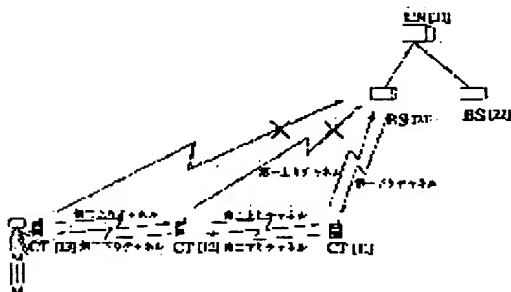
(54) MOBILE RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain the communication by applying relay connection to other communication terminal equipment when the communication terminal equipment is available of signal relaying is in existence around a concerned communication equipment so as to establish synchronization even when the concerned communication terminal equipment is located at a dead zone.

CONSTITUTION: The system is provided with one base station or over (21, 22), mobile communication terminal equipments 11-13, and a management station 31 acting like a host station to the base stations 21, 22 to manage

and register position information of each communication terminal equipment. Then at least either of the communication terminal equipments 11, 12 is provided with a means relaying and sending information included in a signal sent through a 1st outgoing



channel from the base station 21 to other 2nd outgoing channel than the 1st outgoing channel, and a means relaying and sending the information included in the signal subject to relaying and transmission and coming from a 2nd incoming channel corresponding to the 2nd outgoing channel to a 1st incoming channel corresponding to the 1st outgoing channel while being addressed to the base station. Thus, the information included in a control channel sent from the base stations 21, 22 is reached not only in an area covered by the base stations 21, 22 but also to the outside of the area.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the mobile radio communication system equipped with one or more base stations, a movable communication terminal, and the one Administration Bureau that does registration management of the positional information of said communication terminal as a higher-rank office of said base station The means which carries out junction transmission of the information included in the signal transmitted to the first going-down channel from said base station at said some of [at least] communication terminals at the second going-down channel other than this first going-down channel, The mobile radio communication system which addresses the information included in the signal which arrives at the second going-up channel corresponding to this second going-down channel by which junction transmission was carried out to said base station, and is characterized by having the means which carries out junction transmission at the first going-up channel corresponding to said first going-down channel.

[Claim 2] said Administration Bureau -- said second [the] -- getting down -- a channel and said second going-up channel -- vacant -- from the inside of a channel -- choosing -- the channel information -- the [said] -- a means specify in the information which gets down one and is transmitted to a channel -- having -- said means which carries out junction transmission -- the -- the [which was specified in the information which gets down one and arrives at a channel] -- a mobile radio communication system including a means gets down two and choose a channel according to claim 1.

[Claim 3] Said base station is a mobile radio communication system including a means to choose an information channel as said second going-down channel according to claim 2, including a means by which said communication terminal chooses a control channel as said first going-down channel during communication link standby.

[Claim 4] Said Administration Bureau is the mobile radio communication system

[equipped with a means to specify the third going-down channel further relayed to the third communication terminal to the second communication terminal after discriminating that the junction to the second communication terminal was established in the information which arrives at the first going-up channel from one communication terminal] according to claim 2 or 3.

[Claim 5] The mobile radio communication system [equipped with a means to make the information on a purport that replace with a control channel as said first going-down channel and said first going-up channel, and an information channel is specified as it when it hooks up to the waiting communication terminal and its communication terminal by the control channel and one of the waiting communication terminals is converted into a communication link condition by said Administration Bureau transmit to the control channel from said base station] according to claim 3.

[Claim 6] said communication terminal -- a communication link -- other waiting communication terminals -- under junction -- it is -- all of the communication terminals under the junction -- a communication link -- the mobile radio communication system [equipped with a means to transmit the information on the purport which gets down and stops junction to a channel when an waiting communication terminal is converted into a communication link condition, and to stop junction] according to claim 1.

[Claim 7] Said communication terminal is a mobile radio communication system including a means to use the channel which it got down and was being used for the channel as an information channel after transmitting the information on the purport which gets down and stops junction to a channel according to claim 6.

[Claim 8] said communication terminal -- a communication link -- the mobile radio communication system according to claim 1 equipped with a means to search for the communication terminal for junction which should newly be connected, by the information channel when the base station which should newly waiting be connected at a control channel was searched when it is in a communication link condition and communication link quality is less than a predetermined value, and there was no base station which should be connected.

[Claim 9] The communication terminal used for a migration communication mode according to claim 1 to 8.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention is used as a mobile phone, a land mobile radiotelephone, and other migration communication modes. This invention is suitable for using for a digital communication method. This invention is suitable for using for a public correspondence network.

[0002]

[Description of the Prior Art] The communication terminal in the conventional mobile radio communication link has the function of changing a condition in response to assignment of the information channel used in the wireless section, in case it converts into a communication link condition, in order that may get down from the control signal from a base station, a channel may receive as a basic function, a synchronization may be established by the synchronization information included in a control signal, and it may move to a communication link standby condition and a communication terminal may perform dispatch and arrival.

[0003] This assignment is performed by the Administration Bureau which is equivalent to the higher-rank office of a base station, it gets down from a base station, and assigns using a channel, information is transmitted, the communication terminal which received this sets up an information channel, and it is supposed that a communication link will be started. Although the one Administration Bureau is prepared as a higher-rank office of two or more base stations here, it may hold in the interior of one base station physically for convenience.

[0004] Degradation of the communication link quality produced when the situation that a blind zone as shown at drawing 9 between the area which a base station covers according to the complicated electromagnetic-wave-propagation situation in mobile communication, since a communication link condition is materialized by direct connection between the base station in the wireless section and a movable communication terminal exists arises and a communication terminal advances into this insensible delay here, as a result communication link cutting may be caused.

[0005] For example, when a blind zone as shown in drawing 9 exists, even if the communication terminal located in a blind zone switches on a power source, it cannot receive a control signal from any surrounding base station. Therefore, dispatch and arrival will become impossible and the function as a communication terminal will be lost. moreover, the location whose blind zone was not a blind zone at a certain event since a condition changed also in time -- a degree -- the situation which becomes a blind zone at the event is also produced. Although the base station 25 was newly added, or relocation which corrects the location of a base station had been performed as a conventional cure to such a problem as shown in drawing 11 as shown in drawing 10 , as

these cases, effectiveness was dramatically bad the cost-field.

[0006] Moreover, the technique of preparing the base station for junction apart from a base station is known to the very bad narrow specific area of electromagnetic wave propagation, for example like an underground motor pool. Although many communication terminals may advance like a basement car park and that electromagnetic wave propagation is always bad can moreover install this technique in a clear area, it is not realistic to expand even to the area into which communication terminals, such as shade of a building, do not necessarily advance in many cases. What installs in the construction site where a thing lasting to some extent is performed temporarily required is not suitable for the technique of preparing this base station for junction.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention is carried out to such a background and tends to solve the direct connection relation between the base station in the conventional migration communication system, and a movable communication terminal, the communication link impossible of the communication terminal resulting from the blind zone produced between base station covering area with the complicated propagation property of an electric wave, and communication link cutting.

[0008] This invention aims at offering the migration communication mode whose communication link is possible also about the communication terminal located out of the covering area of a base station. This invention aims at offering the method which can do a communication link economically also about the communication terminal located out of the covering area of a base station.

[0009] Although it is located out of the covering area of a base station, when the communication terminal of the others located in the covering area of a base station and connection are possible for this invention, it aims at offering the migration communication mode which makes a communication link possible. This invention aims at mitigating a control load for a communication terminal performing a channel selection. This invention aims at the communication terminal itself being located in the covering area of a base station, being located in the other area, or offering the method which can be judged.

[0010] this invention -- one communication terminal -- a communication link -- it aims at offering the method which can cope with it rationally [when it is in a communication link condition and communication link quality deteriorates] waiting. Junction transmission of the control signal passed from a base station is carried out out of base station covering area, and this invention aims at offering the method which can cover

the blind zone produced between old base station covering area.

[0011]

[Means for Solving the Problem] this invention -- one -- more than -- a base station (21 22) -- being movable -- a communication terminal (11, 12, 13) -- a base station -- a higher-rank office -- ***** -- a communication terminal -- positional information -- registration -- management -- carrying out -- one -- a ** -- the Administration Bureau -- (- 31 --) -- having had -- a mobile radio -- a communication link -- using . Here, since Administration Bureau (31) is physically prepared into one base station, the function may be distributed and the Administration Bureau may be prepared into two or more base stations.

[0012] The place by which it is characterized [of this invention] to some [at least] communication terminals (11 12) The means which carries out junction transmission of the information included in the signal transmitted to the first going-down channel from a base station (21) at the second going-down channel other than this first going-down channel, The information included in the signal which arrives at the second going-up channel corresponding to this second going-down channel by which junction transmission was carried out is addressed to said base station, and it is in the first going-up channel corresponding to said first going-down channel having had the means which carries out junction transmission.

[0013] this invention -- the Administration Bureau -- (31) -- said second [the] -- getting down -- a channel and said second going-up channel -- vacant -- from the inside of a channel -- choosing -- the channel information -- the [said] -- a means specify in the information which gets down one and transmits to a channel -- having -- said means which carries out junction transmission -- the -- the [which was specified in the information which gets down one and arrives at a channel] -- it can consider as a configuration equipped with a means gets down two and choose a channel.

[0014] The configuration equipped with a means by which said base station chooses an information channel as said second going-down channel including a means to choose a control channel as said first going-down channel during communication link standby of the communication terminal (11) which performs trunk connection is desirable.

[0015] After Administration Bureau (31) discriminates that the junction to the second communication terminal was established in the information which arrives at the first going-up channel from one communication terminal, it can be considered as a configuration equipped with a means to specify the third going-down channel further relayed to the third communication terminal to the second communication terminal.

[0016] When it hooks up to the waiting communication terminal and its communication

terminal by the control channel and one of the waiting communication terminals is converted into a communication link condition by said Administration Bureau, it can be equipped with a means to make the information on a purport that replace with a control channel as said first going-down channel and said first going-up channel, and an information channel is specified transmit to a control channel from a base station.

[0017] said communication terminal -- a communication link -- other waiting communication terminals -- under junction -- it is -- all of the communication terminals under the junction -- a communication link -- when an waiting communication terminal is converted into a communication link condition, a configuration equipped with a means to transmit the information on the purport which gets down and stops junction to a channel, and to stop junction is desirable.

[0018] In this case, after a communication terminal transmits the information on the purport which gets down and stops junction to a channel, it is desirable to consider as the configuration which uses that channel that it got down and was being used for the channel as an information channel.

[0019] said communication terminal -- a communication link -- when the base station which should newly waiting be connected at a control channel is searched when it is in a communication link condition and communication link quality is less than a predetermined value, and there is no base station which should be connected, a configuration equipped with a means to search for the communication terminal for junction which should newly be connected by the information channel is desirable.

[0020] Another viewpoint of this invention is a communication terminal used for the above-mentioned method, and also when a communication terminal is sold independently, it belongs to the range of this invention.

[0021]

[Function] By the method of this invention, the information included in the control channel transmitted from a base station reaches not only to the inside of the area which a base station covers but to its outside. Therefore, the communication terminal on the outside can also communicate using the base station.

[0022] Moreover, it specifies in the information which the Administration Bureau is vacant, chooses the second going-down channel and the second going-up channel from channels, and makes transmit the channel information to the first going-down channel. the communication terminal for junction -- the [said] -- the [which was specified in the information which gets down one and arrives at a channel] -- by getting down two and choosing a channel, a base station becomes possible [managing all usable channels], and the control load of channel selection setting out of a communication terminal

performed for accumulating is mitigated.

[0023] Moreover, when a communication terminal chooses a control channel as said first going-down channel during communication link standby and the Administration Bureau chooses an information channel as the second going-down channel, it becomes possible to judge whether the communication terminal itself is located in base station covering area, or it is located in the other area.

[0024] The information passed from a base station by specifying the third going-down channel further relayed to the third communication terminal to the second communication terminal after identifying that the junction to the second communication terminal was established in the information for which the Administration Bureau arrives at the first going-up channel from one communication terminal. It will not stop at the aforementioned range, but will pass in the range expanded as long as the empty channel existed, and a blind zone can be made small.

[0025] It replaces with the control channel chosen as said first going-down channel and said first going-up channel when it hooked up to the Administration Bureau by the control channel at the waiting communication terminal and its communication terminal and one of the waiting communication terminals was converted into a communication link condition. By making the information on a purport that an information channel is specified transmit to the control channel from a base station, in a communication link condition, an information channel will be used and the control signal from a base station and the signal which a communication terminal sends and receives in a communication link condition will be distinguished.

[0026] a communication terminal -- a communication link -- other waiting communication terminals -- under junction -- it is -- all of the communication terminals under the junction -- a communication link -- the time of an waiting communication terminal being converted into a communication link condition -- being alike -- When a communication terminal is in a communication link condition by transmitting the information on the purport which gets down and stops junction to a channel, and stopping junction, junction transmission of the control signal from a base station will not be performed, but junction transmission of the signal which a communication terminal sends and receives in a communication link condition will be carried out. In this case, without performing opening detection of a channel, and a selection control, since it should not be used for the communication terminal of others [channel / (information channel) / which was performing junction transmission till then / going-down] till then, as it is, it can use in order [that] to get down, to go up a channel, to use as a channel and to transmit an information signal (to or communication

terminal which relays a high order) to a base station.

[0027] a communication terminal -- a communication link -- searching for the communication terminal for junction which should newly be connected by the information channel, when the base station which should newly waiting be connected at a control channel is searched when it is in a communication link condition and communication link quality is less than a predetermined value, and there is no base station which should be connected -- a communication terminal -- a communication link -- waiting or management at the time of lapsing into conditions other than a communication link condition is performed rationally.

[0028]

[Example]

[Concept of this invention] This invention is the mobile radio communication system equipped with one or more base stations 21, a base station 22, the movable communication terminal 11, a communication terminal 12 and a communication terminal 13, and the one Administration Bureau 31 that does registration management of the positional information of each communication terminal as a higher-rank office of this base station, as shown in drawing 1 . The means which carries out junction transmission of the information included in the signal transmitted to the first going-down channel from a base station 21 at said some of [at least] communication terminals 11 and a communication terminal 12 by this invention here at the second going-down channel other than this first going-down channel, The information included in the signal which arrives at the second going-up channel corresponding to this second going-down channel by which junction transmission was carried out is addressed to said base station 21, and it is characterized by equipping the first going-up channel corresponding to said first going-down channel with the means which carries out junction transmission.

[0029] the Administration Bureau 31 -- said second [the] -- getting down -- a channel and said second going-up channel -- vacant -- from the inside of a channel -- choosing -- the channel information -- the [said] -- a means specify in the information which gets down one and is transmitted to a channel -- having -- said means which carries out junction transmission -- the -- the [which was specified in the information which gets down one and arrives at a channel] -- a means gets down two and choose a channel includes.

[0030] A communication terminal 11 includes a means by which the Administration Bureau 31 chooses an information channel as said second going-down channel, including a means to choose a control channel as said first going-down channel during

communication link standby.

[0031] The Administration Bureau 31 has a means to specify the third going-down channel further relayed to the third communication terminal 13 to the second communication terminal 12, after discriminating that the junction to the second communication terminal 12 was established in the information which arrives at the first going-up channel from one communication terminal 11. When it hooks up to the Administration Bureau 31 by the control channel at the waiting communication terminal 11 and its communication terminal 11 and one of the waiting communication terminal 12 or the communication terminals 13 is converted into a communication link condition, it has a means to transmit the information on a purport that replace with a control channel as said first going-down channel and said first going-up channel, and an information channel is specified to the control channel.

[0032] a communication terminal 11 -- a communication link -- other waiting communication terminals 12 -- under junction -- it is -- the communication terminals 12 under the junction, and all the communication terminals 13 -- a communication link -- when the waiting communication terminal 11 is converted into a communication link condition, it has a means to transmit the information on the purport which gets down and stops junction to a channel, and to stop junction. a communication terminal 11, a communication terminal 12, and a communication terminal 13 -- a communication link -- when the base station which should newly waiting be connected at a control channel is searched when it is in a communication link condition and communication link quality is less than a predetermined value, and there is no base station which should be connected, it has a means to search for the communication terminal for junction which should newly be connected by the information channel.

[0033] Although the Administration Bureau 31 is independently expressed in this drawing 1 as base stations 21 and 22, it can prepare in the interior of base stations 21 or 22 physically. The function of the Administration Bureau 31 is not one, and can also be distributed and prepared.

[0034] The hardware configuration of a communication terminal is shown in drawing 2 . That is, an antenna 61 is connected to the transmission-and-reception common machine 62. The transmission-and-reception common machine 62 is constituted by the directional coupler. Transmission and reception are changed by the high-speed change synthesizer 63. In addition, CODEC66 which encodes the control section 65 which performs various control, such as setting out of a channel, and the voice which were outputted and inputted, and is decrypted, and the TDMA circuit 64 where the access actuation to a wireless circuit was collected are included.

[0035] The system configuration of this invention example is shown in drawing 3 . The Administration Bureau 31 holds a base station 21, a base station 22, and a base station 23 in the subordinate, respectively, and the Administration Bureau 31 and a base station 21 are connected by the wire circuit. Moreover, a wireless circuit connects between communication terminals 11-15 and base stations 21-23.

[0036] [Radio-channel configuration] The configuration of a radio channel is shown in drawing 4 . Two kinds, the control channel used for communication of a control signal between a base station and a communication terminal into base station covering area and the information channel used for communication of an information signal, are used. The axis of ordinate of drawing 4 is a frequency, and an axis of abscissa shows time amount. That is, each frequency is divided into the channel in time sharing.

[0037] An information channel consists of two or more channel groups (TCH·lin drawing 3 ·TCH·N). Each channel group is realized per frame and one frame is divided into Uplink and Downlink. Uplink of this control channel is equivalent to the above-mentioned first going-up channel, and this Downlink is equivalent to the above-mentioned first going-down channel. This Uplink and Downlink consist of four slots, respectively. Each slot is 256 bits as an example. This applies to the radio channel used with the migration communication system by the digital method.

[0038] [Junction of a control signal] The junction procedure of a control signal is shown in drawing 5 . A communication terminal 12 and a communication terminal 13 are communication terminals located outside base station covering area, and since the control signal from a base station 21 is unreceivable, even if they switch on a power source, they cannot establish a synchronization. Then, the communication terminal 11 located in base station covering area in the control signal passed from a base station 21 relays.

[0039] The control signal which communicates between the Administration Bureau outside drawing and a communication terminal is constituted by synchronization information, base station information, junction number-of-stages information, and various control information (a dispatch demand, an arrival-of-the-mail demand, location registration, advice of new synchronous establishment, advice of communication link setting-out initiation, advice of a retransmission demand). By relaying this control signal, the communication terminals 12 and 13 located in a blind zone can establish a synchronization.

[0040] A communication terminal 11 is a communication terminal located in base station covering area, and the control signal sent out for the communication terminal 12 to which a communication terminal 11 is located in a blind zone, and a communication

terminal 13 is sent out from a base station 21 in the empty channel 403 in Uplink of channel group TCH-1 chosen by the Administration Bureau (outside of drawing) out of two or more usable information-channel group TCH-1 which were shown by drawing 4 and which are set up beforehand - TCH-N. In a communication terminal 12, it is received in the channel 411 of information-channel group TCH-1, and junction transmission of this control signal is carried out in the channel 414 in information-channel group TCH-2.

[0041] In drawing 5, the frequency to which a control signal is transmitted is CCH, and the frequencies to which an information signal (a control signal is also transmitted in the case of junction) is transmitted are TCH1, TCH2, and TCH3, respectively. Although TCH1 and TCH2 are shown in drawing at two lines, respectively, this is the same frequency, respectively.

[0042] In drawing 5, the above-mentioned first going-down channel is equivalent to a channel 402, and the above-mentioned first going-up channel is equivalent to a channel 401. The above-mentioned second going-down channel is equivalent to a channel 403, and the above-mentioned second going-up channel is equivalent to a channel 404. The above-mentioned third going-down channel is equivalent to a channel 414, and the above-mentioned third going-up channel is equivalent to a channel 413.

[0043] As long as it is vacant in an information channel and there is a channel hereafter, sequential junction of the control signal is carried out by the same procedure at the n-th channel. Since a control signal is sent out, an information channel is used because the control signal which a base station sends out in base station covering area, and the control signal which a communication terminal sends out are intermingled when a control channel is used for a loan.

[0044] About selection of the information channel which sends out a control signal, even if a local station is the same as that of the channel group currently used for the station of a high order, and transmission and reception toward a base station, junction transmission is attained by sending out a control signal in different timing (channel). That is, I hear that it will not matter if the timing of channels 411 and 413 differs from TCH-1 in a communication terminal 12 even if TCH-2 are the same, and it is. Even when a different channel group is chosen as the reverse, a control signal cannot be sent out in the same timing as a higher-rank office and the timing (channel) which have been transmitted and received. A thing equipped with 1 set of transmitter-receiver mostly comes out, and this depends the present communication terminal on a certain thing.

[0045] [Basic actuation of a communication terminal] A flow chart shows basic actuation of a communication terminal to drawing 6. The communication terminal judged that a

power source cannot be switched on, and the signal from a base station cannot be received in a control channel at step 71, but the local station is located in a blind zone scans an information channel by step 72, and when it detects an above-mentioned control signal (step 73), it can carry out synchronous establishment (step 74). The communication terminal which established the synchronization performs the junction transmitting step 77 of a control signal itself received for the communication terminal further located in the blind zone of the outside.

[0046] Moreover, although a control signal is relayed periodically, since each communication terminal which is relaying the control signal is not necessarily communicating between communication terminals, various data which need a communication link are not relayed in the same channel as a control signal. In case it actually communicates, a communication link will be established, and a communication link will be started. However, about the signal junction at the time of setting up the communication link which needs junction, it omits according to the junction procedure which stated until now.

[0047] [Location registration] Although the communication terminal which established the synchronization shall perform location registration promptly, when having required trunk connection, by the location registration in this invention, it not only sends out ID information on a communication terminal (identification information), but acts as intermediary by the communication terminal which is acting as intermediary adding ID information on own. It becomes possible to carry out unitary management of the initial entry between communication terminals by the Administration Bureau by this.

[0048] The control procedure of a base station until the communication terminal described above transmits the control signal from a base station to drawing 7 , and a communication terminal is shown. The communication terminal 11 which ID information and synchronization information of a base station 21 are included in the control signal 50 passed from the base station 21, and received this establishes a synchronization, and performs a location registration demand. The communication terminal 11 which the activity information on the advice of location registration completion of a communication terminal 11 and an information channel is included in the control signal 52, and received this judges that junction is possible using the empty information on a channel, and notifies the purport in which junction is possible to base station 21 with a control signal 53. A communication terminal 11 assigns the information channel to which the carrier beam base station 21 uses this for junction, and transmits the channel information with a control signal 54. The information channel by which this was assigned to the carrier beam communication terminal 11 by

the base station 21 is set up, and junction transmission is started with a control signal 55. Base station 21ID, synchronization information, and indirect communication terminal 11ID are contained in a control signal 55.

[0049] After powering on, although a communication terminal 12 performs sense of a control channel, since it cannot receive a control signal, it receives the control signal 55 which senses an information channel and a communication terminal 11 transmits. A synchronization is established here and a location registration demand is performed. The communication terminal 12 which the activity information on the advice of location registration completion of a communication terminal 12 and an information channel is included in the control signal 57, and received this judges that junction is possible using the empty information on a channel, and notifies the purport in which junction is possible to base station 21 with a control signal 53. A communication terminal 12 assigns the information channel to which the carrier beam base station 21 uses this for junction, and transmits the channel information with a control signal 54. The information channel by which this was assigned to the carrier beam communication terminal 12 by the base station 21 is set up, and junction transmission is started with a control signal 58. Base station 21ID, synchronization information, indirect communication terminal 11ID, and indirect communication terminal 12ID are contained in a control signal 55.

[0050] Moreover, although the bold arrow shows the electric-wave scope, Scope A corresponds to a base station 21, Scope B corresponds to a communication terminal 11, and Scope C supports the communication terminal 12.

[0051] [Junction control at the time of sending and receiving] The connection relation between the stations used for the junction of a control signal is defined as a sublink in distinction from a actual communication link. The example of a communication link and a sublink is shown in drawing 8 . About the sending and receiving of a communication terminal, about the communication terminal located in base station covering area, since the control signal from a base station is receivable, sending and receiving can be performed according to the control signal. The communication terminal located in a blind zone becomes possible [performing sending and receiving using a sublink by considering that the higher-rank office of a local station is a temporary base station].

[0052] In case a communication link is actually started from communication of the control signal by the side of a network, it becomes possible to communicate also about the communication terminal located in a blind zone by using for a communication link the information channel which was being used for the sublink until now as it is.

[0053] In drawing 8 (a), in case a communication terminal 130 sends, specifically, a

dispatch demand signal is sent out to the Administration Bureau. For communication link setting out, with reference to the link connection information related to a communication terminal 130, the Administration Bureau which received this determines a communication link, and sends out the advice signal of communication link setting-out initiation to the communication terminal 111 and communication terminal 122 which participate in communication link formation. Although the sublink was formed until now in relation to the communication terminal 130, the communication terminal 122, and the communication terminal 111, the advice signal of new synchronous establishment for urging new sublink detection is sent out to the communication terminal 123 and communication terminal 131 which do not participate in communication link formation. The communication terminal 123 and communication terminal 131 which received this start sublink detection actuation, scan an information channel, and when they detect the control signal which other communication terminals send out, they are added to the new sublink 21-112-123-131 (drawing 8 (b)).

[0054] The communication terminal 111 which, on the other hand, received the advice signal of communication link setting-out initiation from the Administration Bureau, and a communication terminal 122 start the actuation which sets up a communication link. Thereby, the communication link 21-111-122-130 in drawing 8 (b) is established. Moreover, in the case of arrival of the mail, the Administration Bureau determines a communication link with reference to link connection information, and the subsequent procedure is the same as that of the time of dispatch.

[0055] When the mobile station is relaying the control signal, namely, forms the sublink, two or more lower-rank offices can be held. therefore, when arrival of the mail starts a local station in the situation which forms the sublink As opposed to the communication terminal which is located more than a lower-rank office and this level (that is, the count of junction less than [a communication terminal and the same number concerned, or it]), and forms the sublink The signal (advice signal of new synchronous establishment) of the purport which newly synchronizes with communication terminals other than a local station is transmitted to all the communication terminals that are participating in link setting out of the communication terminal concerned with reference to the link connection information between stations which the Administration Bureau holds.

[0056] Moreover, although a dispatch demand signal is transmitted to the Administration Bureau in case a local station sends a sublink in the situation which form and is, the Administration Bureau which received the dispatch demand signal from a communication terminal sends out the advice signal of new synchronous establishment to all the communication terminals that are participating in link

connection with the same procedure as the time of arrival of the mail. However, both sending and receiving shall send out the advice signal of communication link setting-out initiation to the communication terminal which participates in establishment of a communication link. For example, when arrival of the mail starts a communication terminal 123 in drawing 8 (a), connection setting out called 21-111-123 in a communication link is performed. Therefore, a communication link setting-out start signal is sent out to the communication terminal 111 which participates in communication link setting out from the Administration Bureau. Moreover, the Administration Bureau sends out the advice signal for new synchronous establishment until now to a communication terminal 123, the communication terminal 131 which was participating in formation of a sublink directly and the communication terminal 122 which was involving indirectly, and a communication terminal 130. By the above, each communication terminal goes into detection actuation of other trunk connection, or communication link setting-operation with the directions from the Administration Bureau.

[0057] The sending and receiving of a communication terminal are performed as follows during the junction which forms the communication link. Although the communication terminal for junction is in a communication link standby condition fundamentally as already stated, the communication terminal which was going to send the communication link of other communication terminals during junction actually interrupts junction transmission of the signal from a communication terminal for a local station during the communication link with the signal from a base station side, uses the communication link set up until now, and sends out a dispatch demand signal to the Administration Bureau. The Administration Bureau which received this sends out the advice signal of new synchronous establishment towards the communication terminal which is participating in communication link formation. A communication terminal shifts this to a sublink formation condition during carrier beam former communication link junction.

[0058] The Administration Bureau sends out the advice signal of a retransmission demand to the communication terminal which was communicating, and it urges setting up other communication links again. The communication link suspended when the communication link was established by the procedure which the communication terminal started the actuation which scans other channels again for new communication link establishment, and mentioned this above during the carrier beam former communication link is resumed.

[0059] When a call in starts during junction of the communication link of other

communication terminals, the communication link till then is once suspended by the Administration Bureau, and the Administration Bureau sends out the advice signal of new synchronous establishment towards the communication terminal which is participating in communication link formation. A communication terminal shifts this to a sublink formation condition during carrier beam former communication link junction. [0060] The Administration Bureau sends out the advice signal of a retransmission demand to the communication terminal which was communicating, and it urges setting up other communication links again. The communication link suspended when the communication link was established by the procedure which the communication terminal started the actuation which scans other channels again for new communication link establishment, and mentioned this above during the carrier beam former communication link is resumed.

[0061] Although the fundamental procedure explained by dispatch that it stated above, since he can understand similarly as a response procedure of this procedure, explanation is omitted by the destination side.

[0062] [Junction control at the time of indirect communication quality degradation] When the quality of a wireless circuit deteriorates with the advent of migration of a communication terminal or the communication terminal for junction, or an electromagnetic-interference object etc., the communication link and radio channel under communication link are changed. Specifically, the communication terminal which detected degradation of circuit quality during the communication link, or the communication terminal for junction detects the control signal which a circumference communication terminal sends out in the time slot which is not used for a current communication link or junction. As for this, the communication terminal which accepted level degradation beyond a certain set-up threshold detects the control signal which other communication terminals send out promptly. At this time, even if the communication terminal concerned is under communication link, it does not suspend a communication link temporarily. The communication terminal which succeeded in synchronous detection sends out the information to the Administration Bureau. The link used at this time is a sublink detected newly.

[0063] Using the information on the circuit quality sent from a communication terminal (for example, electric-wave receiving level), the Administration Bureau sends out the advice signal of communication link setting-out initiation to the communication terminal which needs communication link modification, when it is judged that it is necessary to change a communication link. Moreover, it participates in formation of the old communication link, the advice signal of new synchronous establishment is sent out

to the communication terminal which is not related to a new communication link, and it urges shifting to a sublink formation condition.

[0064] For example, in drawing 8 (b), although a communication terminal 130 is communicating, as a result of a communication terminal's 130 detecting degradation of circuit quality and detecting the control signal which a circumference communication terminal sends out, when the control signal which a communication terminal 121 sends out is detected, a communication terminal 130 transmits the circuit quality under communication link, and the circuit quality information of a new detection control signal to the Administration Bureau through the sublink 121-110-21 now. When the carrier beam Administration Bureau accepts communication link modification of a communication terminal 130 for this, the Administration Bureau sends out the advice signal of communication link setting-out initiation to the communication terminal 121 and communication terminal 110 which participate in new communication link formation. Moreover, to the communication terminal 122 and communication terminal 111 which have so far participated in formation of a communication link, the advice signal of new synchronous establishment is sent out, and it is made to shift to a sublink formation condition. Consequently, the communication link root is changed and will be in the condition of drawing 8 R> 8 (c). With the procedure described above, communication link modification at the time of circuit quality degradation is attained.

[0065]

[Effect of the Invention] If another communication terminal which can relay a signal to a perimeter exists when the communication terminal is located in a blind zone, when this another communication terminal performs trunk connection, this invention establishes a synchronization and has the effectiveness which can communicate like the time of being located in base station covering area.

[0066] The communication link of this invention is possible also about the communication terminal located out of the covering area of a base station. Although it is located out of the covering area of a base station, when the communication terminal of the others located in the covering area of a base station and connection are possible for this invention, it can make a communication link possible.

[0067] As a communication terminal for junction, inside one enterprise, to the electric-wave blind zone region in a building, this invention can use it simple, as trunk connection is performed. Even if the communication terminal which uses the communication terminal furnished to the automobile which self owns as a communication terminal for trunk connection, carries it, and moves advances into the location which an electric wave does not reach, this invention can be used as it

communicates.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The method conceptual diagram of this invention example.

[Drawing 2] Hardware configuration drawing of this invention example communication terminal.

[Drawing 3] System configuration drawing of this invention example.

[Drawing 4] The radio-channel block diagram of this invention example.

[Drawing 5] Drawing explaining trunk connection control of this invention example.

[Drawing 6] The flow chart explaining fundamental actuation of this invention example communication terminal.

[Drawing 7] Control sequence drawing of this invention example method.

[Drawing 8] Drawing explaining the communication link and sublink of this invention example method.

[Drawing 9] Drawing explaining a base station and an electric-wave blind zone.

[Drawing 10] Drawing explaining covering an electric-wave blind zone by the addition of a base station.

[Drawing 11] Drawing explaining covering an electric-wave blind zone by relocation of a base station.

[Description of Notations]

11, 12, 13, 14, 15 Communication terminal

21, 22, 23 Base station

31 Administration Bureau

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-245581

(43) 公開日 平成7年(1995)9月19日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	7/26			
H 0 4 Q	7/38			
		7605-5K	H 0 4 B 7/ 26	A
		7605-5K		1 0 9 H

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平6-32670

(22) 出願日 平成6年(1994)3月2日

(71) 出願人 390001421

学校法人早稲田大学

東京都新宿区西早稲田1丁目6番1号

(72) 発明者 富永 英義

東京都新宿区西早稲田1丁目6番1号 早稲田大学内

(72) 発明者 三田 泰弘

東京都新宿区西早稲田1丁目6番1号 早稲田大学内

(72) 発明者 武 啓二郎

東京都新宿区西早稲田1丁目6番1号 早稲田大学内

(74) 代理人 弁理士 井出 直孝 (外1名)

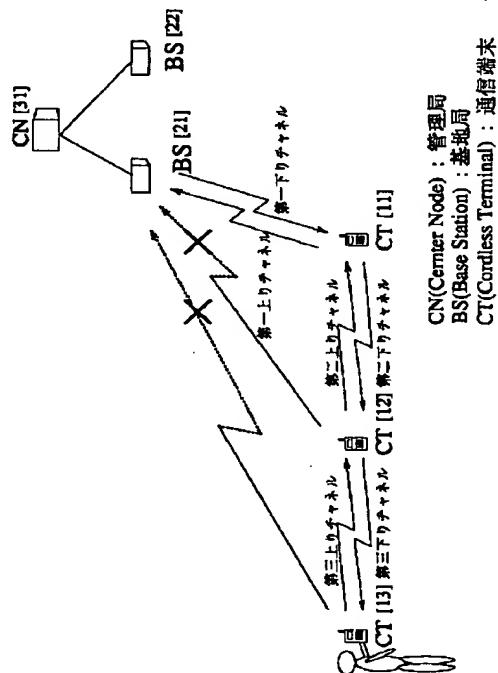
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動無線通信方式

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、基地局のカバーエリアの外に位置する通信端末についても通信ができる移動通信方式を提供することを目的とする。

【構成】 少なくとも一部の移動通信端末に、基地局からの第一下りチャンネルに送信される信号に含まれる情報をこの第一下りチャンネルとは別の第二下りチャンネルに中継送信し、この中継送信された第二下りチャンネルに対応する第二上りチャンネルに到来する信号に含まれる情報を前記基地局に宛て前記第一下りチャンネルに対応する第一上りチャンネルに中継送信する。移動通信端末の一つを中継接続用に利用する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一以上の基地局と、移動可能な通信端末と、前記基地局の上位局として前記通信端末の位置情報を登録管理する一つの管理局とを備えた移動無線通信方式において、少なくとも一部の前記通信端末に、前記基地局からの第一下りチャンネルに送信される信号に含まれる情報をこの第一下りチャンネルとは別の第二下りチャンネルに中継送信する手段と、この中継送信された第二下りチャンネルに対応する第二上りチャンネルに到来する信号に含まれる情報を前記基地局に宛て前記第一下りチャンネルに対応する第一上りチャンネルに中継送信する手段とを備えたことを特徴とする移動無線通信方式。

【請求項 2】 前記管理局に、前記第二下りチャンネルおよび前記第二上りチャンネルを空きチャンネルの中から選択しそのチャンネル情報を前記第一下りチャンネルに送信する情報の中で指定する手段を備え、前記中継送信する手段は、第一下りチャンネルに到来する情報の中で指定された第二下りチャンネルを選択する手段を含む請求項 1 記載の移動無線通信方式。

【請求項 3】 前記通信端末は、通信待機中は前記第一下りチャンネルとして制御チャンネルを選択する手段を含み、前記基地局は、前記第二下りチャンネルとして情報チャンネルを選択する手段を含む請求項 2 記載の移動無線通信方式。

【請求項 4】 前記管理局は、一つの通信端末から第一上りチャンネルに到来する情報の中に第二の通信端末に対する中継が確立されたことを識別した後にその第二の通信端末に対してさらに第三の通信端末に中継する第三下りチャンネルを指定する手段を備えた請求項 2 または 3 記載の移動無線通信方式。

【請求項 5】 前記管理局には、制御チャンネルで待機中であった通信端末およびその通信端末に中継され待機中であった通信端末の一つが通信状態に転換されたときには前記第一下りチャンネルおよび前記第一上りチャンネルとして制御チャンネルに代え情報チャンネルを指定する旨の情報を前記基地局からその制御チャンネルに送信させる手段を備えた請求項 3 記載の移動無線通信方式。

【請求項 6】 前記通信端末は、通信待機中であって他の通信端末に中継中であり、その中継中の通信端末の全部が通信待機中である通信端末が通信状態に転換されたときには、下りチャンネルに中継を中止する旨の情報を送信し中継を中止する手段を備えた請求項 1 記載の移動無線通信方式。

【請求項 7】 前記通信端末は、下りチャンネルに中継を中止する旨の情報を送信した後にその下りチャンネルに使用していたチャンネルを情報チャンネルとして使用する手段を含む請求項 6 記載の移動無線通信方式。

【請求項 8】 前記通信端末は、通信待機中または通信状態にあり通信品質が所定値を下回るときに制御チャンネルで新たに接続すべき基地局を探索し、接続すべき基地

局がないときに情報チャンネルで新たに接続すべき中継用の通信端末を探索する手段を備えた請求項 1 記載の移動無線通信方式。

【請求項 9】 請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の移動通信方式に利用する通信端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、移動電話、自動車電話、その他移動通信方式として利用する。本発明は、デジタル通信方式に利用するに適する。本発明は、公衆通信網に利用するに適する。

【0002】

【従来の技術】従来の移動無線通信における通信端末は基本機能として、基地局からの制御信号を下りチャンネルにより受信し、制御信号に含まれる同期情報により同期を確立し通信待機状態に移る、また通信端末が発信や着信を行うために通信状態に転換する際には、無線区間で使用する情報チャンネルの割り当てを受けて状態を遷移するなどの機能をもっている。

【0003】この割り当ては基地局の上位局にあたる管理局により行われ、基地局から下りチャンネルを用いて割り当て情報が送信され、これを受信した通信端末は情報チャンネルの設定を行い、通信を開始することとされている。ここで管理局は複数の基地局の上位局として一つ設けられるが、便宜上、物理的に一つの基地局の内部に収容される場合がある。

【0004】ここで、通信状態は無線区間における基地局と移動可能な通信端末との直接的な接続により成立するため、移動通信における複雑な電波伝播状況により基地局がカバーするエリア間に図 9 に示すような不感地帯の存在する状況が生じ、この不感地帯に通信端末が進入したときに生じる通信品質の劣化、ひいては通信切断を引き起こすことがある。

【0005】例えば図 9 に示すような不感地帯が存在した場合、不感地帯に位置する通信端末は電源を投入しても周囲のいずれの基地局からも制御信号を受信することができない。そのため発信および着信が不可能になり、通信端末としての機能を失ってしまう。また、不感地帯は時間的にも状態が変化するため、ある時点で不感地帯ではなかった場所が次なる時点で不感地帯になってしまう状況も生ずる。このような問題に対して、従来の対策としては、図 10 に示すように新たに基地局 25 を追加したり、または図 11 に示すように基地局の位置を修正する再配置が行われてきたが、これらの対策ではコスト的な面で非常に効率の悪いものであった。

【0006】また、例えば地下の駐車場のよう電波伝播のきわめて悪い狭い特定の地域に対して、基地局とは別に中継用基地局を設ける技術が知られている。この技術は地下駐車場のよう多くの通信端末が進入する可能性があり、しかも常に電波伝播が悪いことが明らかな地

10

20

30

40

50

域に設置することはできるが、ビルディングの陰など通信端末が必ずしも進入することが多くない地域にまで拡大することは現実的でない。この中継用基地局を設ける技術は、ある程度恒久的であることが必要であって、例えば一時的に行われる工事現場に設置するようなことは適当でない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような背景に行われたものであって、従来の移動通信システムにおける基地局と移動可能な通信端末との直接的な接続関係、および電波の複雑な伝播特性によって基地局カバーエリア間に生ずる不感地帯に起因する通信端末の通信不能、および通信切断を解決しようとする。

【0008】本発明は、基地局のカバーエリアの外に位置する通信端末についても通信ができる移動通信方式を提供することを目的とする。本発明は、基地局のカバーエリアの外に位置する通信端末についても経済的に通信ができる方式を提供することを目的とする。

【0009】本発明は、基地局のカバーエリアの外に位置するが、基地局のカバーエリア内に位置する他の通信端末と接続可能である場合に、通信を可能とする移動通信方式を提供することを目的とする。本発明は、通信端末がチャンネル選択を行うための制御負荷を軽減することを目的とする。本発明は、通信端末自らが基地局のカバーエリア内に位置しているか、それ以外のエリアに位置しているか判断可能な方式を提供することを目的とする。

【0010】本発明は、一つの通信端末が、通信待機中または通信状態にあるときに通信品質が劣化した場合に合理的に対処することができる方式を提供することを目的とする。本発明は、基地局から流される制御信号が基地局カバーエリア外へ中継送信され、これまでの基地局カバーエリア間に生ずる不感地帯を覆うことができる方式を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、一以上の基地局（21、22）と、移動可能な通信端末（11、12、13）と、基地局の上位局として通信端末の位置情報を登録管理する一つの管理局（31）とを備えた移動無線通信に利用する。ここで、管理局（31）は物理的に一つの基地局の中に設けられることもあり、あるいは、管理局はその機能が分散されて複数の基地局の中に設けられることもある。

【0012】本発明の特徴とするところは、少なくとも一部の通信端末（11、12）に、基地局（21）からの第一下りチャンネルに送信される信号に含まれる情報をこの第一下りチャンネルとは別の第二下りチャンネルに中継送信する手段と、この中継送信された第二下りチャンネルに対応する第二上りチャンネルに到来する信号に含まれる情報を前記基地局に宛て前記第一下りチャンネルに対応す

る第一上りチャンネルに中継送信する手段とを備えたことにある。

【0013】本発明は、管理局（31）に、前記第二下りチャンネルおよび前記第二上りチャンネルを空きチャンネルの中から選択しそのチャンネル情報を前記第一下りチャンネルに送信する情報の中で指定する手段を備え、前記中継送信する手段は、第一下りチャンネルに到来する情報の中で指定された第二下りチャンネルを選択する手段を備える構成とすることができる。

10 【0014】中継接続を行う通信端末（11）は、通信待機中は前記第一下りチャンネルとして制御チャンネルを選択する手段を含み、前記基地局は、前記第二下りチャンネルとして情報チャンネルを選択する手段を備える構成が望ましい。

【0015】管理局（31）は、一つの通信端末から第一上りチャンネルに到来する情報の中に第二の通信端末に対する中継が確立されたことを識別した後にその第二の通信端末に対してさらに第三の通信端末に中継する第三下りチャンネルを指定する手段を備える構成とすることができる。

20 【0016】前記管理局には、制御チャンネルで待機中であった通信端末およびその通信端末に中継され待機中であった通信端末の一つが通信状態に転換されたときには前記第一下りチャンネルおよび前記第一上りチャンネルとして制御チャンネルに代え情報チャンネルを指定する旨の情報を基地局から制御チャンネルに送信させる手段を備えることができる。

【0017】前記通信端末は、通信待機中であって他の通信端末に中継中であり、その中継中の通信端末の全部が通信待機中である通信端末が通信状態に転換されたときには、下りチャンネルに中継を中止する旨の情報を送信し中継を中止する手段を備える構成が望ましい。

【0018】この場合に、通信端末は、下りチャンネルに中継を中止する旨の情報を送信した後にその下りチャンネルに使用していたチャンネルを情報チャンネルとして使用する構成とすることが望ましい。

【0019】前記通信端末は、通信待機中または通信状態にあり通信品質が所定値を下回るときに制御チャンネルで新たに接続すべき基地局を探索し、接続すべき基地局がないときに情報チャンネルで新たに接続すべき中継用の通信端末を探索する手段を備える構成が望ましい。

【0020】本発明のもう一つの観点は、上記方式に利用する通信端末であり、通信端末が単独で販売される場合にも本発明の範囲に属する。

【0021】

【作用】本発明の方式では、基地局から送信される制御チャンネルに含まれる情報が基地局がカバーするエリア内だけでなくその外側まで到達する。したがって、その外側にある通信端末もその基地局を利用して通信を行うことができる。

【0022】また、管理局が、第二下りチャネルおよび第二上りチャネルを空きチャネルの中から選択しそのチャネル情報を第一下りチャネルに送信させる情報の中で指定し、中継用通信端末では、前記第一下りチャネルに到来する情報の中で指定された第二下りチャネルを選択することにより、基地局が使用可能なチャネルを全て管理することが可能となり、通信端末がチャネル選択設定のために行う制御負荷が軽減される。

【0023】また、通信端末は、通信待機中は前記第一下りチャネルとして制御チャネルを選択し、管理局は、第二下りチャネルとして情報チャネルを選択することにより、通信端末自らが基地局カバーエリア内に位置しているか、それ以外のエリアに位置しているか判断することが可能となる。

【0024】管理局が、一つの通信端末から第一上りチャネルに到来する情報の中に第二の通信端末に対する中継が確立されたことを識別した後にその第二の通信端末に対してさらに第三の通信端末に中継する第三下りチャネルを指定することにより、基地局から流される情報は、前記の範囲に留まらず、空きチャネルが存在する限り拡大した範囲に流されることになり、不感地帯を小さくすることができる。

【0025】管理局に、制御チャネルで待機中であった通信端末およびその通信端末に中継され待機中であった通信端末の一つが通信状態に転換されたときには前記第一下りチャネルおよび前記第一上りチャネルとして選択していた制御チャネルに代えて、情報チャネルを指定する旨の情報を基地局からその制御チャネルに送信させることにより、通信状態においては、情報チャネルを使用することとなり、基地局からの制御信号と通信端末が通信状態時に送受する信号とが区別されることになる。

【0026】通信端末は、通信待機中であって他の通信端末に中継中であり、その中継中の通信端末の全部が通信待機中である通信端末が通信状態に転換されたときには、下りチャネルに中継を中止する旨の情報を送信して中継を中止させることにより、通信端末が通信状態にある場合には、基地局からの制御信号の中継送信は行わず、通信端末が通信状態時に送受する信号を中継送信することになる。この場合に、それまで中継送信を行っていた下りチャネル（情報チャネル）は、それまで他の通信端末に使用されているはずがないのであるから、チャネルの空き検出や選択制御を行うことなく、そのままその下りチャネルを上りチャネルとして利用し、基地局に（または上位の中継を行う通信端末に）情報信号を送信するために利用することができる。

【0027】通信端末は、通信待機中または通信状態にあり通信品質が所定値を下回るときに制御チャネルで新たに接続すべき基地局を探索し、接続すべき基地局がないときに情報チャネルで新たに接続すべき中継用の通信端末を探索することにより、通信端末が、通信待機中

または通信状態以外の状態に陥った場合の対処が合理的に行われる。

【0028】

【実施例】

【本発明の概念】本発明は、図1に示すように、一以上の基地局21、基地局22と、移動可能な通信端末11、通信端末12、通信端末13と、この基地局の上位局として各通信端末の位置情報を登録管理する一つの管理局31とを備えた移動無線通信方式である。ここで、本発明では、少なくとも一部の前記通信端末11、通信端末12に、基地局21からの第一下りチャネルに送信される信号に含まれる情報をこの第一下りチャネルとは別の第二下りチャネルに中継送信する手段と、この中継送信された第二下りチャネルに対応する第二上りチャネルに到来する信号に含まれる情報を前記基地局21に宛て、前記第一下りチャネルに対応する第一上りチャネルに中継送信する手段とを備えたことを特徴とする。

【0029】管理局31に、前記第二下りチャネルおよび前記第二上りチャネルを空きチャネルの中から選択しそのチャネル情報を前記第一下りチャネルに送信する情報の中で指定する手段を備え、前記中継送信する手段は、第一下りチャネルに到来する情報の中で指定された第二下りチャネルを選択する手段を含む。

【0030】通信端末11は、通信待機中は前記第一下りチャネルとして制御チャネルを選択する手段を含み、管理局31は、前記第二下りチャネルとして情報チャネルを選択する手段を含む。

【0031】管理局31は、一つの通信端末11から第一上りチャネルに到来する情報の中に第二の通信端末12に対する中継が確立されたことを識別した後にその第二の通信端末12に対してさらに第三の通信端末13に中継する第三下りチャネルを指定する手段を備える。管理局31に、制御チャネルで待機中であった通信端末11およびその通信端末11に中継され待機中であった通信端末12または通信端末13の一つが通信状態に転換されたときには、前記第一下りチャネルおよび前記第一上りチャネルとして制御チャネルに代え情報チャネルを指定する旨の情報をその制御チャネルに送信する手段を備える。

【0032】通信端末11は、通信待機中であって他の通信端末12に中継中であり、その中継中の通信端末12、通信端末13の全てが通信待機中である通信端末11が通信状態に転換されたときには、下りチャネルに中継を中止する旨の情報を送信し中継を中止する手段を備える。通信端末11、通信端末12、通信端末13は、通信待機中または通信状態にあり通信品質が所定値を下回るときに制御チャネルで新たに接続すべき基地局を探索し、接続すべき基地局がないときに情報チャネルで新たに接続すべき中継用の通信端末を探索する手段を備える。

【0033】管理局31は、この図1では基地局21、22とは別に表されているが、物理的には基地局21または22の内部に設けることができる。管理局31の機能は一つではなく分散して設けることもできる。

【0034】通信端末のハードウェア構成を図2に示す。すなわち、アンテナ61は送受共用器62に接続される。送受共用器62は方向性結合器により構成される。送信および受信は高速切替シンセサイザ63により切り替えられる。その他、チャンネルの設定などの各種制御を行う制御部65、入出力された音声を符号化、復号化するCODEC66、無線回線へのアクセス動作が集約されたTDMA回路64を含む。

【0035】図3には本発明実施例のシステム構成を示す。管理局31は基地局21、基地局22、基地局23をそれぞれその配下に収容し、管理局31と基地局21とは有線回線により接続されている。また通信端末11～15と基地局21～23の間は無線回線により接続される。

【0036】〔無線チャンネル構成〕無線チャンネルの構成を図4に示す。基地局カバーエリア内において基地局と通信端末間で制御信号の交信に用いられる制御チャンネル、および情報信号の交信に用いられる情報チャンネルの2種類を使用する。図4の縦軸は周波数であり、横軸が時間を示す。すなわち、各周波数が時分割的にチャンネルに分割されている。

【0037】情報チャンネルは複数のチャンネル群（図3中TCH-1～TCH-N）から構成される。各チャンネル群はフレーム単位で成り立っており、1フレームがUplinkとDownlinkに分割される。この制御チャンネルのUplinkが上記第一上りチャンネルに相当し、このDownlinkが上記第一下りチャンネルに相当する。それぞれこのUplinkおよびDownlinkは4つのスロットから構成される。各スロットは一例として256ビットである。これはデジタル方式による移動通信システムで用いられている無線チャンネルに準ずるものである。

【0038】〔制御信号の中継〕制御信号の中継手順を図5に示す。通信端末12および通信端末13は基地局カバーエリア外に位置する通信端末であり、基地局21からの制御信号を受信することができないため、電源を入れても同期を確立することができない。そこで基地局21から流される制御信号を基地局カバーエリア内に位置する通信端末11により中継を行なう。

【0039】図外の管理局と通信端末間に交信される制御信号は、同期情報、基地局情報、中継回数情報および各種制御情報（発信要求、着信要求、位置登録、新規同期確立通知、通信リンク設定開始通知、再発信要求通知）により構成される。この制御信号が中継されることによって、不感地帯に位置する通信端末12、13が同期を確立することができる。

【0040】通信端末11は、基地局カバーエリア内に

位置する通信端末であり、通信端末11が不感地帯に位置する通信端末12および通信端末13のために送出する制御信号は、図4で示した予め設定されている複数の使用可能な情報チャンネル群TCH-1～TCH-Nの中から管理局（図外）により選択されたチャンネル群TCH-1のUplinkにおける空きチャンネル403において基地局21から送出される。この制御信号は通信端末12において情報チャンネル群TCH-1のチャンネル411において受信され、情報チャンネル群TCH-2におけるチャンネル414において中継送信される。

【0041】図5では、制御信号が伝送される周波数はCCHであり、情報信号（中継の場合には制御信号も伝送される）が伝送される周波数はそれぞれTCH1、TCH2、TCH3である。図にはTCH1、TCH2がそれぞれ2行に示してあるがこれはそれぞれ同一周波数である。

【0042】図5では、上記第一下りチャンネルはチャンネル402に相当し、上記第一上りチャンネルはチャンネル401に相当する。上記第二下りチャンネルはチャンネル403に相当し、上記第二上りチャンネルはチャンネル404に相当する。上記第三下りチャンネルはチャンネル414に相当し、上記第三上りチャンネルはチャンネル413に相当する。

【0043】以下、情報チャンネルに空きチャンネルがある限り同様の手順により制御信号は第nチャンネルに順次中継されていく。制御信号を送出するために情報チャンネルを用いるのは、かりに制御チャンネルを用いた場合に基地局カバーエリア内において、基地局が送出する制御信号と通信端末が送出する制御信号が混在してしまうからである。

【0044】制御信号を送出する情報チャンネルの選択については、自局が基地局に向かって上位の局と送受信に使用しているチャンネル群と同一のものであっても、異なるタイミング（チャンネル）において制御信号を送出することで中継送信が可能となる。すなわち、通信端末12におけるTCH-1とTCH-2が同一のものであってもチャンネル411と413のタイミングが異なるものであれば構わないということである。その逆として、異なるチャンネル群を選択した場合でも上位局と送受信しているタイミング（チャンネル）と同一のタイミングにおいて制御信号を送出することはできない。これは現状の通信端末は送受信装置を1組備えているものが大半であることによる。

【0045】〔通信端末の基本動作〕通信端末の基本動作を図6にフローチャートで示す。電源を投入し、ステップ71では、制御チャンネルにおいて基地局からの信号を受信することができず、自局が不感地帯に位置していると判断した通信端末は、ステップ72により情報チャンネルをスキャンニングし、上述の制御信号を検出した時点（ステップ73）で同期確立（ステップ74）をする

10

20

30

40

50

ことができる。同期を確立した通信端末は、さらにその外側の不感地帯に位置する通信端末のために自ら受信した制御信号の中継送信ステップ 77 を行う。

【0046】また、制御信号は定期的の中継されるが、制御信号を中継している各通信端末は通信端末間で通信を行なっているわけではないため、通信を必要とするような各種データ等は制御信号と同一チャネルの中では中継しない。実際に通信を行なう際には通信リンクを確立し、通信を開始することになる。ただし、中継を必要とする通信リンクを設定した場合の信号中継についてはこれまで述べた中継手順に準ずるものとし省略する。

【0047】〔位置登録〕同期を確立した通信端末は直ちに位置登録を行なうものとするが、本発明における位置登録では、通信端末の ID 情報（識別情報）を送出するだけでなく、中継接続を要している場合には、中継を行なっている通信端末が自身の ID 情報も付加して中継を行なう。これにより管理局によって通信端末間の接続情報を一元管理することが可能となる。

【0048】図 7 には以上で述べた通信端末が基地局からの制御信号を送信するまでの基地局と通信端末との制御手順を示している。基地局 21 から流される制御信号 50 には、基地局 21 の ID 情報および同期情報が含まれており、これを受信した通信端末 11 は、同期を確立し位置登録要求を行う。制御信号 52 には、通信端末 11 の位置登録完了通知と情報チャネルの使用情報が含まれており、これを受信した通信端末 11 は、チャネルの空き情報によって中継可能と判断し、制御信号 53 により基地局 21 宛てに中継可能である旨を通知する。これを受けた基地局 21 は、通信端末 11 が中継用に使用する情報チャネルの割り当てを行い、そのチャネル情報を制御信号 54 にて送信する。これを受けた通信端末 11 は、基地局 21 により割り当てられた情報チャネルの設定を行い、制御信号 55 により中継送信を開始する。制御信号 55 には、基地局 21 ID、同期情報、中継通信端末 11 ID が含まれる。

【0049】通信端末 12 は、電源投入後、制御チャネルのセンスを行うが制御信号を受信できないため、情報チャネルのセンスを行い通信端末 11 の送信する制御信号 55 を受信する。ここで同期を確立し位置登録要求を行う。制御信号 57 には、通信端末 12 の位置登録完了通知と情報チャネルの使用情報が含まれており、これを受信した通信端末 12 は、チャネルの空き情報によって中継可能と判断し、制御信号 53 により基地局 21 宛てに中継可能である旨を通知する。これを受けた基地局 21 は、通信端末 12 が中継用に使用する情報チャネルの割り当てを行い、そのチャネル情報を制御信号 54 にて送信する。これを受けた通信端末 12 は、基地局 21 により割り当てられた情報チャネルの設定を行い、制御信号 58 により中継送信を開始する。制御信号 55 には、基地局 21 ID、同期情報、中継通信端末 11 ID、中

継通信端末 12 ID が含まれる。

【0050】また、太矢印により電波有効範囲を示しているが、有効範囲 A は基地局 21 に対応し、有効範囲 B は通信端末 11 に対応し、有効範囲 C は通信端末 12 に対応している。

【0051】〔発着信時の中継制御〕制御信号の中継に用いる局間の接続関係を実際の通信リンクと区別しサブリンクと定義する。通信リンクおよびサブリンクの例を図 8 に示す。通信端末の発着信について、基地局カバーエリア内に位置する通信端末に関しては、基地局からの制御信号が受信可能なため、その制御信号に従って発着信を行なうことができる。不感地帯に位置する通信端末は、サブリンクを用いて、自局の上位局を仮の基地局とみなすことにより発着信を行なうことが可能となる。

【0052】網側との制御信号の交信から実際に通信に入る際には、これまでサブリンク用に使用していた情報チャネルをそのまま通信リンクに用いることにより、不感地帯に位置する通信端末に関しても通信を行なうことが可能となる。

【0053】具体的には図 8 (a) において、通信端末 130 が発信する際には、発信要求信号を管理局宛てに送出する。これを受信した管理局は通信リンク設定の為、通信端末 130 に関係するリンク接続情報を参照して、通信リンクを決定し、通信リンク形成に関与する通信端末 111、通信端末 122 に対して通信リンク設定開始通知信号を送出する。これまで通信端末 130、通信端末 122、通信端末 111 に関連してサブリンクを形成していたが、通信リンク形成に関与しない通信端末 123、通信端末 131 に対して、新たなサブリンク検出を促すための新規同期確立通知信号を送出する。これを受信した通信端末 123、通信端末 131 はサブリンク検出動作に入り、情報チャネルをスキャンし、他通信端末の送出する制御信号を検出した時点で新たなサブリンク 21 112-123-131 に加えられる（図 8 (b)）。

【0054】一方管理局からの通信リンク設定開始通知信号を受信した通信端末 111、通信端末 122 は、通信リンクを設定する動作に入る。これにより図 8 (b) における通信リンク 21-111-122-130 が確立される。また、着信の際には管理局がリンク接続情報を参照して通信リンクを決定し、その後の手順は発信時と同様である。

【0055】移動局が制御信号を中継している、すなわちサブリンクを形成している際には複数の下位局を収容することができる。そのため、サブリンクを形成している状況において自局に着信がかかった場合には、下位局および同レベル以上（すなわち中継回数が当該通信端末と同数かそれ未満）に位置しサブリンクを形成している通信端末に対して、自局以外の通信端末に新たに同期する旨の信号（新規同期確立通知信号）を、管理局が保有

する局間リンク接続情報を参照して当該通信端末のリンク設定に関与している通信端末全てに送信する。

【0056】また、サブリンクを形成している状況において自局が発信する際には、発信要求信号を管理局宛に送信するが、通信端末からの発信要求信号を受信した管理局は、着信時と同様の手順によりリンク接続に関与している通信端末全てに、新規同期確立通知信号を送出する。ただし発着信の両方とも、通信リンクの確立に関与する通信端末に対しては通信リンク設定開始通知信号を送出するものとする。例えば図8(a)において通信端末123に着信がかかった場合、通信リンクは21-11-123という接続設定が行なわれる。そのため通信リンク設定に関与する通信端末111には管理局から通信リンク設定開始信号が送出される。また、これまで通信端末123と直接的にサブリンクの形成に関与していた通信端末131および間接的に関与していた通信端末122、通信端末130に対して、管理局は新規同期確立用通知信号を送出する。以上により、それぞれの通信端末は管理局からの指示により他の中継接続の検出動作、あるいは通信リンク設定動作に入る。

【0057】通信リンクを形成している中継中通信端末の発着信は次のように行なう。中継用通信端末は、すでに述べたように基本的に通信待機状態にあるが、実際に他通信端末の通信を中継中に発信しようとした通信端末は、自局にて基地局側からの信号と通信中通信端末からの信号の中継送信を中断し、これまで設定されていた通信リンクを使用し、管理局宛に発信要求信号を送出する。これを受信した管理局は新規同期確立通知信号を通信リンク形成に関与している通信端末に向けて送出する。これを受けた元通信中継中通信端末は、サブリンク形成状態に移行する。

【0058】管理局は通信を行っていた通信端末に対しては再発信要求通知信号を送出し、他の通信リンクを再び設定することを促す。これを受けた元通信中通信端末は新たな通信リンク確立のために再び他チャネルをスキャンニングする動作に入り、上述した手順により通信リンクが確立された時点で保留していた通信を再開する。

【0059】他通信端末の通信を中継中に着呼がかかった場合には、それまでの通信を管理局により一旦保留し、管理局が新規同期確立通知信号を通信リンク形成に関与している通信端末に向けて送出する。これを受けた元通信中継中通信端末は、サブリンク形成状態に移行する。

【0060】管理局は通信を行っていた通信端末に対しては再発信要求通知信号を送出し、他の通信リンクを再び設定することを促す。これを受けた元通信中通信端末は新たな通信リンク確立のために再び他チャネルをスキャンニングする動作に入り、上述した手順により通信リンクが確立された時点で保留していた通信を再開す

る。

【0061】以上述べたように基本的手順は発信で説明したが、着信側ではこの手順の対応手順として同様に理解することができるので説明を省略する。

【0062】〔中継通信品質劣化時の中継制御〕通信端末や中継用通信端末の移動、あるいは電波障害物の出現などにより、無線回線の品質が劣化した場合、通信中における通信リンク・無線チャネルの変更を行なう。具体的には、通信中に回線品質の劣化を検出した通信端末、あるいは中継用通信端末は、現在通信あるいは中継に使用していないタイムスロットにおいて周辺通信端末の送出する制御信号の検出を行なう。これはある設定された閾値以上のレベル劣化を認めた通信端末が直ちに他通信端末の送出する制御信号の検出を行なう。このとき、当該通信端末は通信中であっても通信を一時保留することはない。同期検出に成功した通信端末は、その情報を管理局宛てに送出する。このとき使用されるリンクは新しく検出されたサブリンクである。

【0063】管理局は、通信端末から送られてくる回線品質の情報（例えば電波受信レベル）により、通信リンクを変更する必要があると判断した場合には、通信リンク設定開始通知信号を通信リンク変更を必要とする通信端末に対して送出する。また、旧通信リンクの形成に関与し、新規通信リンクに関係しない通信端末に対しては、新規同期確立通知信号を送出し、サブリンク形成状態に移行することを促す。

【0064】例えば図8(b)においては、通信端末130が通信中であるが、通信端末130が回線品質の劣化を検出し、周辺通信端末の送出する制御信号の検出を行なった結果、通信端末121の送出する制御信号が検出された場合、通信端末130は現在通信中の回線品質および新規検出制御信号の回線品質情報をサブリンク121-110-21を介して管理局へ送信する。これを受けた管理局が通信端末130の通信リンク変更を認めた場合、管理局は新たな通信リンク形成に関与する通信端末121、通信端末110に対して通信リンク設定開始通知信号を送出する。また、これまで通信リンクの形成に関与してきた通信端末122、通信端末111に対しては新規同期確立通知信号を送出し、サブリンク形成状態へ移行させる。この結果、通信ルートは変更され図8(c)の状態になる。上記した手順により、回線品質劣化時の通信リンク変更が可能となる。

【0065】

【発明の効果】本発明は、通信端末が不感地帯に位置している場合においても、周囲に信号を中継することのできる別の通信端末が存在していれば、この別の通信端末が中継接続を行うことにより、同期を確立し、基地局カバーエリアに位置している時と同様に通信を行なうことができる効果がある。

【0066】本発明は、基地局のカバーエリアの外に位

置する通信端末についても通信ができる。本発明は、基地局のカバーエリアの外に位置するが、基地局のカバーエリア内に位置する他の通信端末と接続可能である場合に、通信を可能とすることができる。

【0067】本発明は、中継用の通信端末として、一つの企業の内部でビルの中の電波不感地域に対して簡便に中継接続を行うようにして利用することができる。本発明は、自己の所有する自動車に設備されている通信端末を中継接続用の通信端末として利用し、携帯して移動する通信端末が電波の届かない場所に進入しても通信を行

うようにして利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例の方式概念図。

【図2】本発明実施例通信端末のハードウェア構成図。

【図3】本発明実施例のシステム構成図。

【図4】本発明実施例の無線チャンネル構成図。

【図5】本発明実施例の中継接続制御を説明する図。

【図6】本発明実施例通信端末の基本的動作を説明するフローチャート。

【図7】本発明実施例方式の制御シーケンス図。

【図8】本発明実施例方式の通信リンクとサブリンクを説明する図。

【図9】基地局と電波不感地帯を説明する図。

【図10】電波不感地帯を基地局の追加によりカバーすることを説明する図。

【図11】電波不感地帯を基地局の再配置によりカバーすることを説明する図。

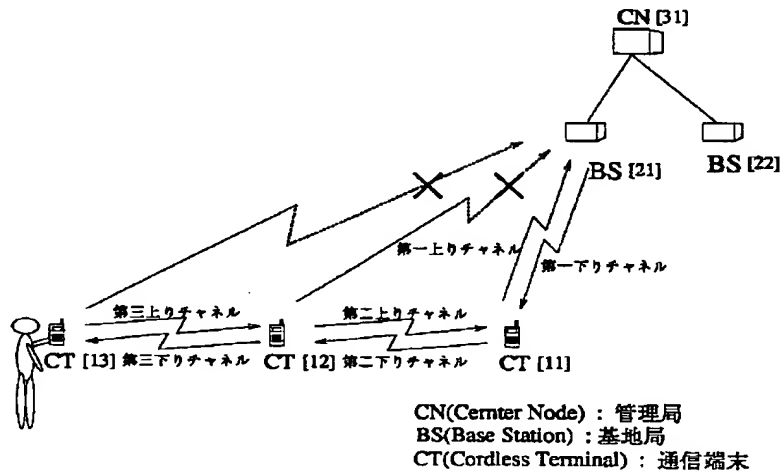
【符号の説明】

11、12、13、14、15 通信端末

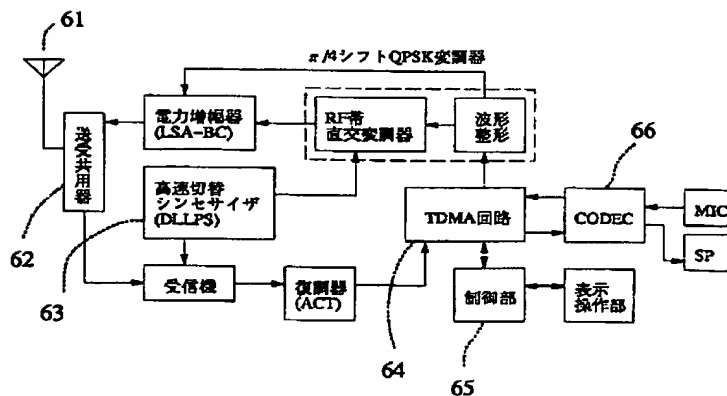
21、22、23 基地局

31 管理局

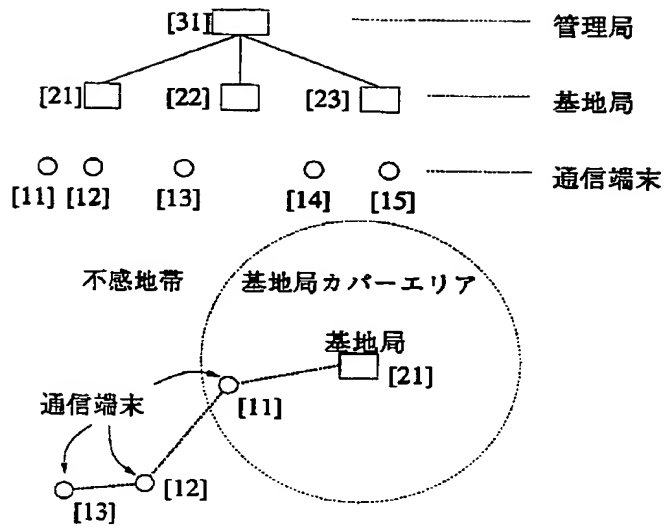
【図1】



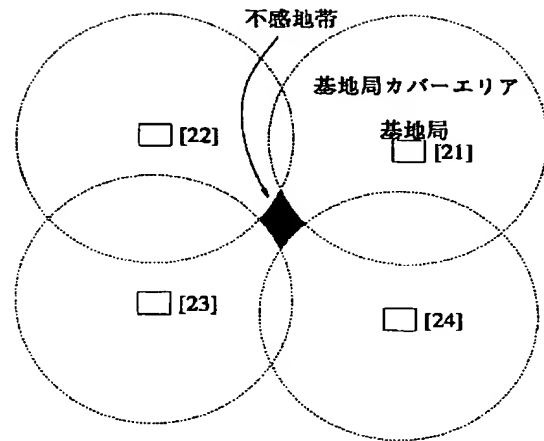
【図2】



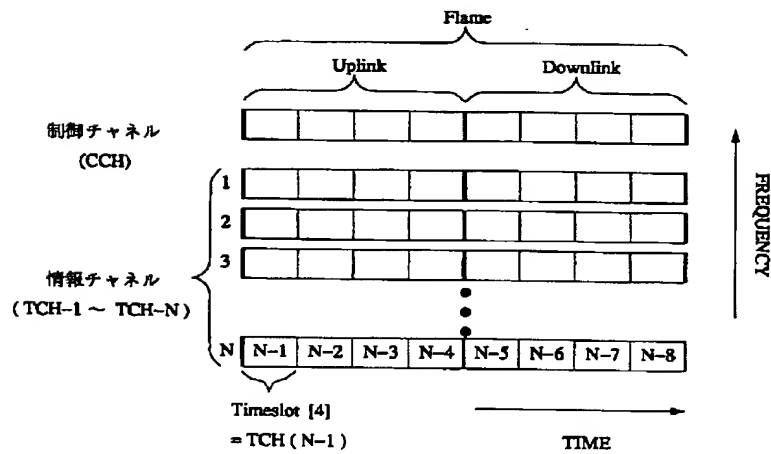
【図 3】



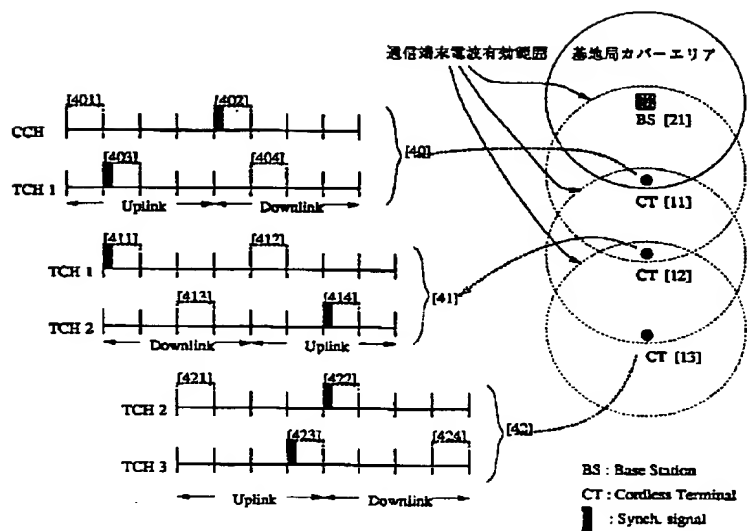
【図 9】



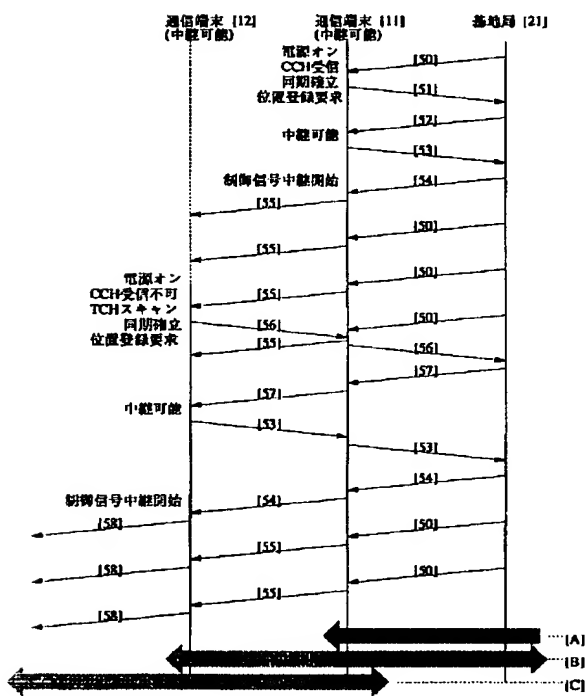
【図 4】



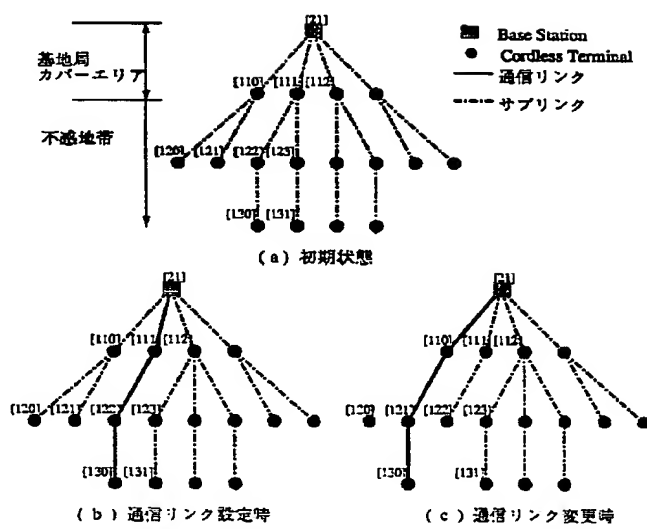
【图 5】



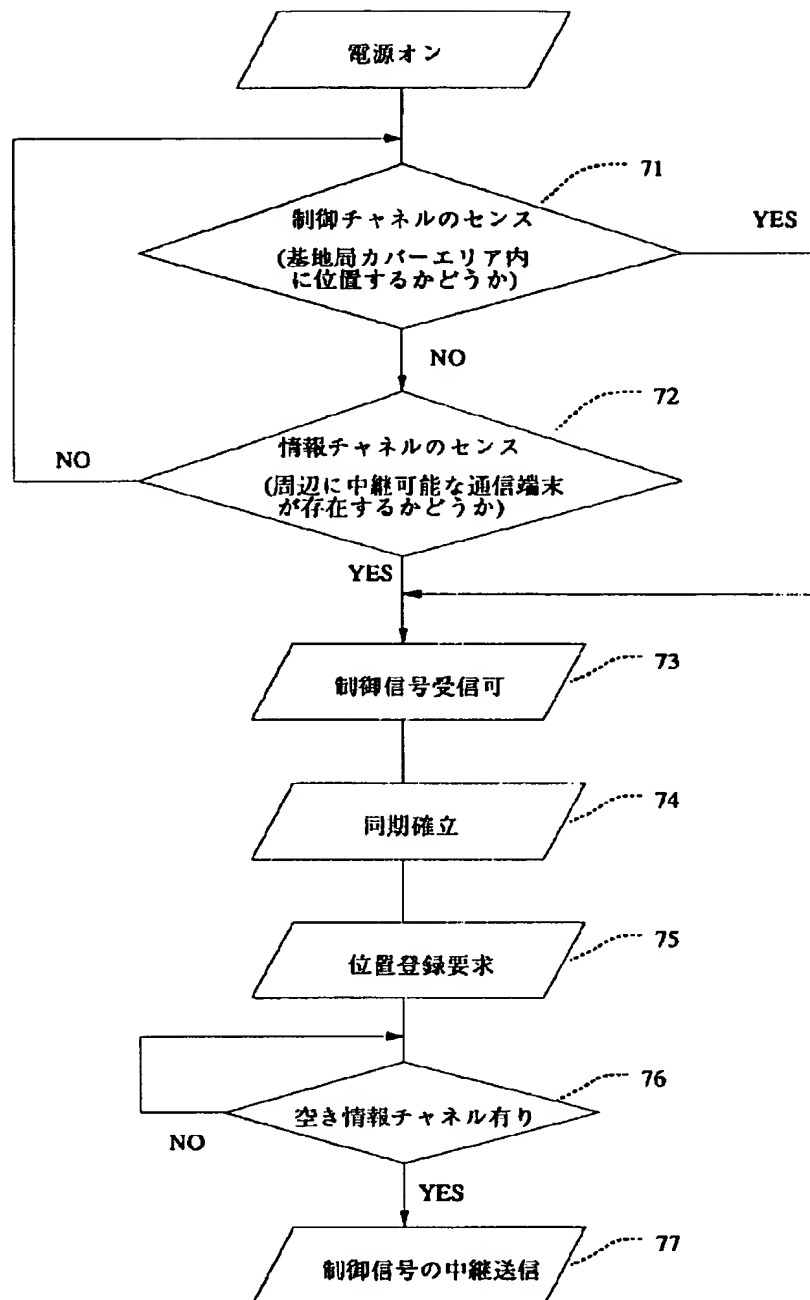
【図 7】



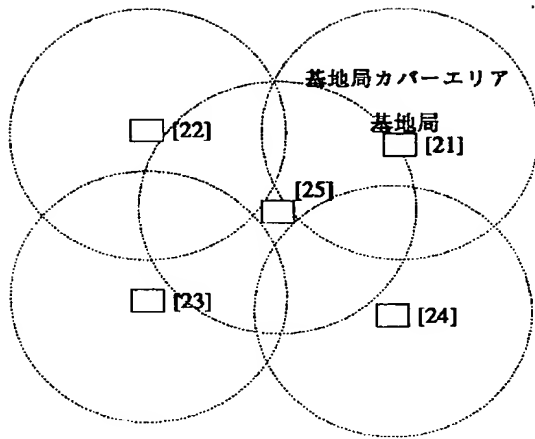
【图 8】



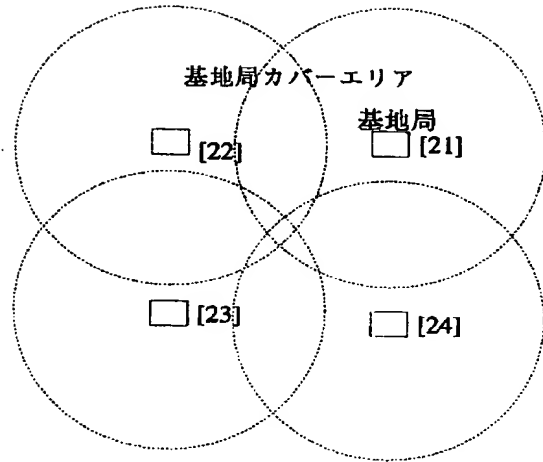
【図6】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 小菅 康晴
東京都新宿区西早稲田 1 丁目 6 番 1 号 早
稲田大学内